

**INGV***Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia***Sezione di Catania****U.F. Sala Operativa***Prot. int. n° UFSO 2006 /002*

## **La stazione video prossimale dell'Etna in località Schiena dell'Asino**

*E. Pecora, E. Biale, D. Reitano, S. Mangiagli, A. Amantia, S. Consoli, O Consoli*

### **Introduzione**

Per avere una visuale dettagliata dell'attività eruttiva dell'Etna del 2006, con particolare riferimento all'evoluzione dell'attività esplosiva del cratere di Sud Est ed in attesa di poter iniziare i lavori per la riprogettazione della stazione video in località "La Montagnola" distrutta dall'eruzione del 2001, si è reso necessario ed opportuno installare una stazione video in località Schiena dell'Asino.

La stazione video pioniera è stata realizzata in laboratorio e testata precedentemente con successo in prossimità della stazione di arrivo della funivia (Figura 1).



**Fig. 1.** Test della stazione video pioniera effettuato nel settembre 2005 in prossimità della stazione di arrivo della Funivia dell'Etna.

**INGV***Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia***Sezione di Catania****U.F. Sala Operativa**

Essa è alimentata mediante sistema fotovoltaico, trasmette le immagini con apparati a microonde e riprende l'area sommitale dell'Etna utilizzando una telecamera visibile Sony (in futuro potrebbe essere sostituita da una telecamera infrarosso). Per rendere operativa tale stazione video sono stati necessari solo piccoli lavori strutturali realizzati direttamente sul sito di installazione e le autorizzazioni burocratiche di rito. La stazione è in grado, poiché sussistono le condizioni di visibilità tra il sito trasmittente e quello ricevente, di trasmettere le immagini con sistemi a microonde direttamente al CUAD, dove è stata installata la stazione ricevente e dove un apposito personal computer le digitalizza, le archivia e le invia in streaming alla sala operativa.

Le immagini sono archiviate su supporto ottico, mentre i singoli frame sono pubblicati nella pagina Intranet ed Internet dell'Istituto.

Per la scelta del luogo, dopo avere valutato diverse possibilità ed aver effettuato diversi test di trasmissione da differenti siti, è stato deciso di utilizzare un costone roccioso distante qualche decina di metri dal sentiero che costeggia l'orlo della Schiena dell'Asino (Figura 2).



**Fig. 2.** La stazione video completa installata sul costone roccioso in località Schiena dell'Asino.

Tale scelta soddisfa attualmente i requisiti di funzionalità e di visibilità richiesti. I requisiti di funzionalità richiedono la possibilità di accedere facilmente alla stazione e l'utilizzo dell'alimentazione fotovoltaica ottenuta mediante l'installazione di due pannelli solari in prossimità del sito scelto, mentre i requisiti di visibilità richiedono una visione completa sia dell'area craterica sommitale, sia di parte della Valle del Bove e sia della sede I.N.G.V. del CUAD ubicata a Catania.

Durante la prima fase dei lavori è stato installato un palo ed un'antenna da 60 cm di diametro necessari per i test di trasmissione, successivamente è stato installato il sistema di alimentazione



**INGV***Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia***Sezione di Catania****U.F. Sala Operativa**

fotovoltaico, la telecamera Sony operante nel visibile ed il trasmettitore a microonde per la trasmissione delle immagini video.

- **Istallazione della stazione**

Precedentemente alle fasi di istallazione vere e proprie si era proceduto ad effettuare ulteriori test di trasmissione da diverse località ubicate in area sommitale.

Tali test però davano ripetutamente esito negativo a causa di un guasto al ricevitore, non evidenziato in laboratorio, ma riscontrato solamente durante la trasmissione dei segnali video da distanze superiori a 20 km.

Non potendo riparare a Catania il guasto del ricevitore a microonde, è stato deciso di rispedire l'apparato alla casa costruttrice per la manutenzione e le verifiche del caso e sostituirlo temporaneamente con uno funzionante ed avente la stessa frequenza.

Durante la prima fase dei lavori sono stati installati in località Schiena dell'Asino il palo, la parabola della IRTE da 60 cm di diametro ed il trasmettitore a microonde per permettere i test di trasmissione da detta località.

Precedentemente, in località CUAD si era proceduto ad effettuare piccoli spostamenti della parabola da 120 cm di diametro posta sul tetto per meglio ricevere i segnali dalla Schiena dell'Asino, poiché nel 2000 essa era stata collimata con la parabola trasmittente della stazione video a La Montagnola, distrutta quest'ultima dall'attività eruttiva dell'Etna da più di sei anni.

Come telecamera visibile è stata utilizzata una Sony FCB 470 LP (Figura 3) posizionata in una apposita custodia stagna standard.

Tale telecamera era già stata precedentemente utilizzata durante l'eruzione dell'Etna del 2002-2003 con ottimi risultati.



**Fig. 3.** La telecamera Sony FCB 470 LP dentro l'apposita custodia stagna.

**INGV***Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia***Sezione di Catania****U.F. Sala Operativa**

In considerazione del fatto che stazioni prossimali similari sono già state installate con buon esito in cima a Stromboli e Vulcano, si è cercato di utilizzare, anche per l'istallazione in località Schiena dell'Asino, parti in acciaio inox, custodie dedicate e cassonetti in resina della Gewiss.

- **Sistema di alimentazione**

Due pannelli fotovoltaici Kyocera da 120 W sono stati installati su una struttura in acciaio inox appositamente realizzata (Figura 4) e collegati al regolatore di carica mediante cinque metri circa di cavo elettrico 2x6 mm opportunamente interrato.



**Fig. 4.** Telaio con i due pannelli fotovoltaici Kyocera.

Per il dimensionamento dell'energia elettrica necessaria è stata calcolata la potenza P da installare ipotizzando:

- 1) il funzionamento delle stazioni ventiquattro ore al giorno
- 2) tre ore di luce solare al giorno tra inverno ed estate
- 3) 2 giorni circa di autonomia
- 4) 400 W/giorno di consumo medio degli attuatori

La potenza P da installare è data da:

$$P = (\text{carico giornaliero} / \text{ore di illuminazione equivalenti}) \times (1 / \rho) \cong 170 \text{ W} \quad \text{dove } \rho = 0,8$$

**INGV****Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia****Sezione di Catania****U.F. Sala Operativa**

Considerato che i pannelli Kyocera (Figura 4) forniscono 120 W cadauno, il numero di pannelli necessari è stato di:  $n = 170/120 \quad n \cong 2$

Per il calcolo del numero di batterie necessarie si è proceduto nel seguente modo:

$$c = (c.e.g. / \eta) \times (n.g.a.r.)$$

con c.e.g. = carico elettrico giornaliero, con n.g.a.r. = numero di giorni di autonomia richiesti e con  $\eta = 0.65$

Quindi la capacità di accumulo è:  $c \cong 1300 \text{ W/h}$

Esprimendo tale quantità in Ah avremo:  $c = 1300 / 12 \cong 110 \text{ Ah}$

Considerato che le batterie utilizzate sono da 150 Ah il numero di batterie necessarie è stato di:  
 $b = 110 / 150 \cong 1$ .

La batteria, i due pannelli fotovoltaici ed il carico sono stati collegati tra loro mediante un regolatore di carica della DEA, il “Theta 30 Ah” posto all’interno di un cassonetto stagno della Gewiss.

**DATI TECNICI: MODELLO KC 120-1**

Potenza di Picco - Pmax Wp 120  
Tolleranza rispetto alla Pmax % +/- 5  
Tensione nel punto di max. Potenza V 16,9  
Corrente nel punto di max. Potenza A 7,10  
Tensione di circuito aperto V 21,5  
Corrente di corto circuito A 7,45

Lunghezza mm 1425  
Larghezza mm 652  
Spessore (sola cornice) mm 36  
Spessore (includendo la junction box) mm 52  
Peso kg 11,9



5

**Fig. 5.** Caratteristiche tecniche dei due pannelli fotovoltaici Kyocera utilizzati.

**INGV***Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia***Sezione di Catania****U.F. Sala Operativa**

- **Sistema di trasmissione**

Le immagini riprese dalla telecamera Sony sono trasferite alla sede dell'INGV del CUAD mediante un trasmettitore video Sice a 10 Ghz collegato ad una parabola Irte da 60 cm di diametro da un metro di guida d'onda flessibile già intestata.

La parabola, dotata di radome e staffe per la regolazione ed il trasmettitore video a basso consumo, operante a 12 V e racchiuso in una custodia stagna, sono stati fissati con opportuni supporti al palo da 80 mm di diametro precedentemente ancorato alla roccia mediante collari e tasselli. (Figura 6).



**Fig. 6.** La parabola ed il trasmettitore video necessari per l'invio delle immagini al CUAD.

Per la collimazione della parabola trasmittente installata sull'Etna sono stati utilizzati un ricevitore satellitare portatile, per verificare la bontà della trasmissione dalla Schiena dell'Asino ed un analizzatore di spettro più sofisticato per la verifica della ricezione al CUAD.

Il segnale video, ricevuto sul tetto del CUAD dalla parabola Irte da 120 cm di diametro e demodulato dal ricevitore a 10 Ghz collegato ad essa da 5 m di guida d'onda ellittica, è inviato, mediante alcuni metri di cavo video RG 59, ai sistemi di acquisizione che si trovano nella sala operativa di detta sede.

- **Sistema di acquisizione**

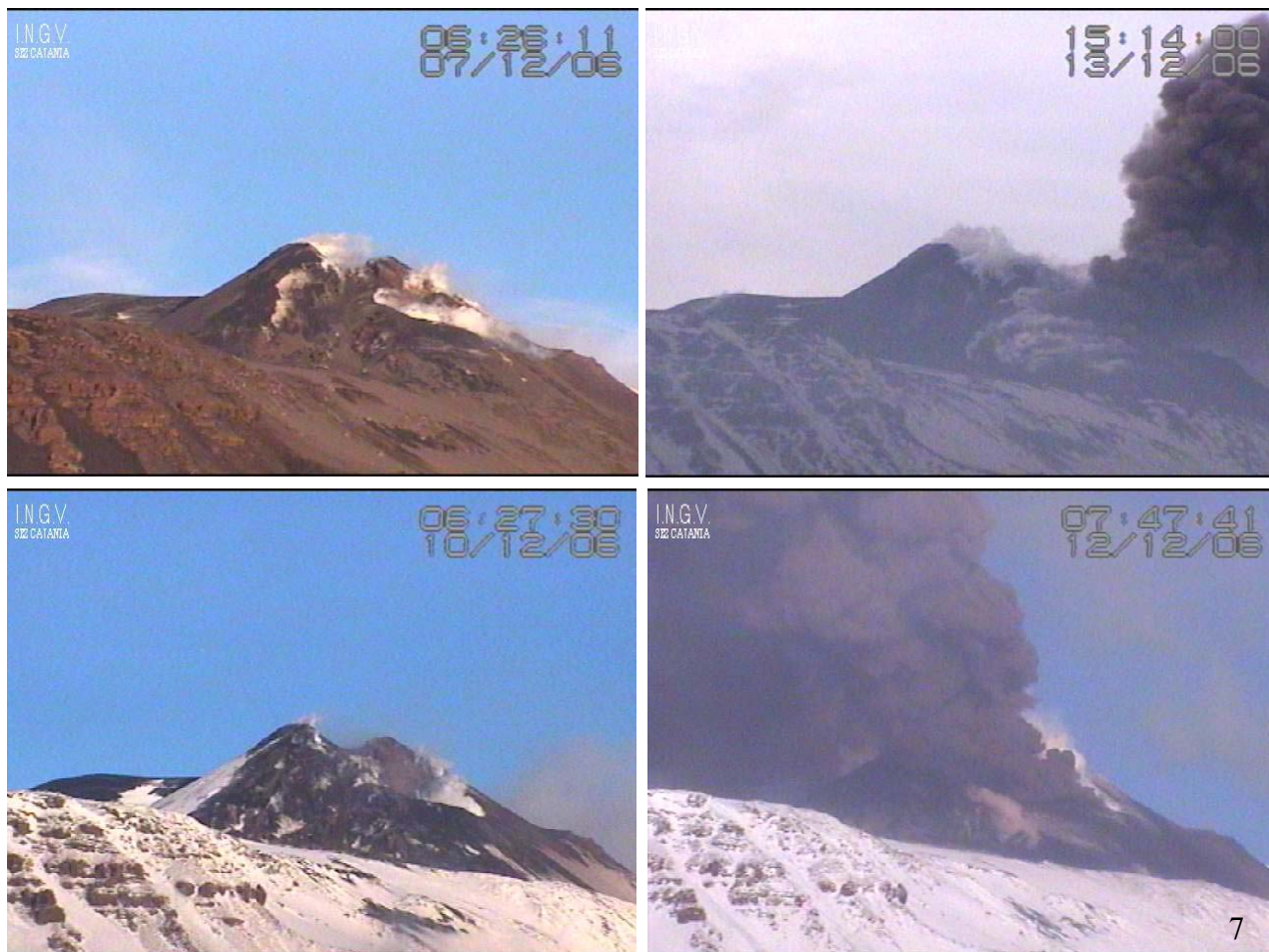
Dopo essere stato demodulato, il segnale video è trasferito, tramite un cavo RG 59 da 75  $\Omega$ , ad un time code che inserisce la data e l'orario con precisione del micro secondo mediante un sistema



**INGV***Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia***Sezione di Catania****U.F. Sala Operativa**

professionale della Alpermann e Velte basato su tecnologia GPS. Dal Time Code il segnale giunge ad un distributore video che lo smista ai sistemi di digitalizzazione, ai sistemi di visualizzazione e di archiviazione.

Le immagini riprese dalla telecamera Sony FCB 470 LP (Figura 7) sono digitalizzate da un personal computer con velocità del processore di 2,4 Ghz dotato di due schede di acquisizione video Videum AV 1000.



**Fig. 7.** Immagini dell'area craterica sommitale dell'Etna riprese dalla telecamera Sony FCB 470 LP.

Il computer del CUAD effettua la digitalizzazione delle immagini con risoluzione di 640x480 pixel, l'archiviazione dei singoli frame, lo streaming in diretta a cinque frame al secondo e la creazione, mediante un software dedicato realizzato dalla Sala Operativa di Catania, dei filmati della telecamera in formato avi della durata di quindici minuti ciascuno.

Alla sede di Piazza Roma giungono i singoli frame che sono pubblicati nella pagina Intranet del suddetto Istituto con frequenza di un frame ogni 10 secondi e nella pagina Internet dell'Istituto con frequenza di un frame ogni 30 secondi ed i filmati in formato avi che sono archiviati su supporto ottico.